

Searching PAJ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-281341
 (43)Date of publication of application : 07.10.2004

(51)Int.Cl. H01M 8/04
 H01M 8/06

(21)Application number : 2003-074900
 (22)Date of filing : 19.03.2003

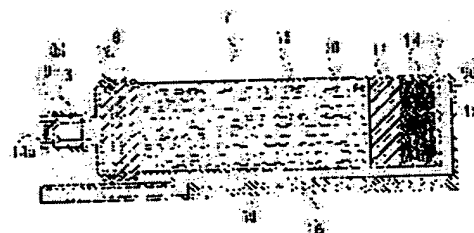
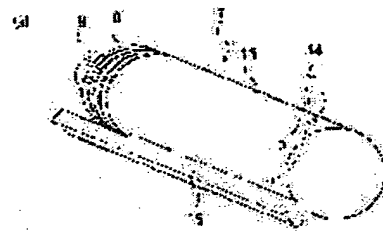
(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD
 (72)Inventor : KABASAWA YASUNARI

(54) FUEL CONTAINER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To drain an installed fuel regardless of its kept attitude.

SOLUTION: This fuel container 7 has a container body 15 with a liquid fuel 10 stored, and an outlet 9 for draining the fuel 10, and is so structured as to drain the fuel 10 from the outlet 9 by introducing produced water produced in a fuel cell into the container body 15. In the fuel container 7, a high-viscosity liquid 11 is stratified in the fuel 10 in a state without containing bubbles, and a space part 60 surrounded between the inside wall of the container body 15 and the liquid surface of the high-viscosity liquid 11 is filled with a swelling body 17 swelling by absorbing the produced water. In the fuel container 10, the produced water produced in the fuel cell is introduced into the space part 60 in the container body 15 by flowing through a passage 19.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

[MENU](#) [SEARCH](#) [INDEX](#) [DETAIL](#) [JAPANESE](#)

1 / 1

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-281341

(P2004-281341A)

(43) 公開日 平成18年10月7日(2004.10.7)

(51) Int. Cl.⁷

H01M 8/04

H01M 8/06

F1

H01M 8/04

H01M 8/06

L

W

テーマコード (参考)

5H027

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2003-74900 (P2003-74900)

(22) 出願日 平成15年3月19日 (2003.3.19)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人 100090033

弁理士 荒船 博司

(74) 代理人 100093045

弁理士 荒船 良男

(72) 発明者 笹澤 康成

東京都青梅市今井3-10-6 カシオ計
算機株式会社青梅事業所内

Fターム(参考) 5H027 AA02 BA01 BA16 BA17 DD03

(54) 【発明の名称】 燃料容器

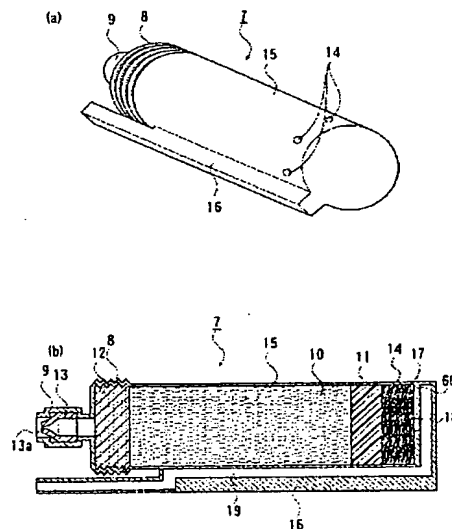
(57) 【要約】

【課題】 保持される姿勢にかかわらず設けられた燃料を流出させる。

【解決手段】 本発明に係る燃料容器7は、液体の燃料10を貯蔵した容器本体15と、燃料10を流出させる流出口9とを有し、燃料電池で生成された生成水を容器本体15の内部に導入することにより燃料10を流出口9から流出させるものである。燃料容器7において、燃料10には、気泡が含まれない状態で高粘性液体11が重層されており、容器本体15の内壁と高粘性液体11の液面とに囲まれた空間部60には、前記生成水を吸収することで膨潤する膨潤体17が充填されている。そして燃料容器7では、燃料電池で生成された生成水が、流路19を流通して容器本体15の内部の空間部60に導入されるようになっている。

【選択図】

図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器本体と、
前記容器本体内に設けられた燃料と、
前記燃料を前記容器本体の外部に供給するために前記容器本体に設けられた流出口と、
前記流出口からの前記燃料の流出に応じた流体を前記容器本体の内部に導入する流体導入手段と、
前記流体導入手段と連通し、前記流体を吸収することにより前記容器本体内で膨潤する膨潤体と、
を有することを特徴とする燃料容器。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料容器において、
前記流体は、前記流出口から流出された前記燃料から生成された生成物であることを特徴とする燃料容器。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の燃料容器において、
前記容器本体内で前記燃料と前記膨潤体との間に介在する高粘性液体を有することを特徴とする燃料容器。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記容器本体の内部には、前記燃料を吸収することが可能な吸収体が充填されていることを特徴とする燃料容器。

20

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記容器本体には、前記容器本体内の容積を変化させる容積変化手段が配設されていることを特徴とする燃料容器。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の燃料容器において、
前記容器本体の内部には、前記燃料を吸収することが可能な吸収体が充填され、
前記吸収体は、前記容積変化手段による前記容器本体の容積の減少により収縮することを特徴とする燃料容器。

30

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の燃料容器において、
前記容積変化手段は、応力により収縮自在な蛇腹であることを特徴とする燃料容器。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記容器本体の内部に外気を導入する外気導入手段を有することを特徴とする燃料容器。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の燃料容器において、
前記外気導入手段は、前記容器本体の内部と外部とを連通する通気孔であることを特徴とする燃料容器。

40

【請求項 10】

請求項 9 に記載の燃料容器において、
前記外気導入手段としての通気孔には、前記燃料の揮発成分の透過を遮蔽し、外気を選択的に透過させる選択性透過膜が配設されていることを特徴とする燃料容器。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記流出口の内部には、前記容器本体から前記流出口の外側への前記燃料の流出を許容し、前記流出口の外側から前記容器本体への前記燃料の流入を阻止する逆止弁が配設されていることを特徴とする燃料容器。

50

【請求項 12】

請求項 1～11 のいずれか一項に記載の燃料容器において、前記流体導入手段は、前記流体が流通可能な前記膨潤体に通じる流路であることを特徴とする燃料容器。

【請求項 13】

請求項 1～12 のいずれか一項に記載の燃料容器において、前記膨潤体は、パルプ、繊維、織物等に水溶性接着剤を添加して圧縮した圧縮体であることを特徴とする燃料容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体燃料を貯蔵する燃料容器に係り、特に燃料電池に供給するための液体燃料を貯蔵する燃料電池用燃料容器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年では、携帯電話、ノート型パソコン、デジタルカメラ、PDA (Personal Digital Assistance)、電子手帳等の小型の電子機器がめざましい進歩・発展を遂げており、その電源として、アルカリ乾電池、マンガン乾電池等の一次電池及びニッケル-カドミウム蓄電池、ニッケル-水素蓄電池、リチウムイオン電池等の二次電池が用いられている。

20

【0003】

上記のような電子機器では、小型であることに加え、電池そのものの姿勢が変わっても一定の電力が供給されるため、例えば、ノート型パソコンであれば小脇に抱えながら持ち運んだり、携帯電話やデジタルカメラであれば胸ポケットやバックに無造作に収納した状態で持ち運んだりして使用することが可能であり、ユーザの使用場面に応じて電子機器を種々の姿勢に保持して使用することができる。

【0004】

ところが、上記電子機器に搭載される一次電池又は二次電池は、エネルギーの利用効率の観点から検証すると、必ずしもエネルギーの有効利用が図られているとは言えず、今日では、一次電池及び二次電池の代替えのために、高いエネルギー利用効率を実現できる燃料電池についての研究・開発も盛んにおこなわれている。

30

【0005】

燃料電池は、燃料と大気中の酸素とを電気化学的に反応させて化学エネルギーから電気エネルギーを直接取り出すものであり、将来性に富む有望な電池であると位置付けられている。しかし、液体燃料等を燃料とする燃料電池では、燃料を貯蔵する燃料容器の取扱いに注意しなければならない。すなわち、このタイプの燃料電池は、燃料そのものが液状で保持されているため、燃料を貯蔵する燃料容器の姿勢が適宜変えられることにより、燃料容器の内部で燃料が重力の作用する方向に移動し、燃料内に気泡が含まれる可能性がある。この場合、気泡が含まれた状態で燃料容器から流出するため、燃料容器からの燃料の流出（流出量）が不安定になり、その結果、発電モジュール（燃料容器に貯蔵された燃料を用いて発電する部分）に供給される燃料の供給量も不安定となって発電能力の低下を招いてしまう。従って、液体燃料を燃料とする燃料電池を、持ち運び自在の小型の電子機器に搭載することは難しい。

40

【0006】

そこで、保持される姿勢にかかわらず、発電モジュールへの燃料の供給を安定させることができる燃料容器が考案されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0007】

具体的の特許文献 1 に記載の燃料容器（1）では、燃料容器内に液体燃料浸透部材（8）が配設されるとともに燃料容器の側面の所定箇所に負圧対策機構としての細孔（6）が形成されており、細孔からの大気の導入により燃料容器内の負圧を調整しながら、液体燃料

50

浸透部材に浸透した燃料を毛管力により燃料容器から発電モジュール（スタック本体２）に供給している。

【０００８】

【特許文献１】

特開２００１－９３５５１号公報（段落番号００１１～００１９，第１図）

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献１に記載の燃料容器は、保持される姿勢にかかわらず燃料そのものが確実に液体燃料浸透部材に接触・浸透するため、燃料に気泡が含まれることなく燃料容器から燃料が流出し、発電モジュールへの燃料の供給を安定させることが可能であるけれども、燃料容器を横に寝かせた状態又は斜めに保持した状態においては貯蔵された燃料の量が減少すると、燃料容器に残留した燃料が液体燃料浸透部材に接触・浸透せず、貯蔵された全ての燃料を燃料容器から流出させることができない。つまり特許文献１に記載の燃料容器では、保持される姿勢にかかわらず燃料容器からの燃料の流出を安定させることはできるが、保持される姿勢によっては燃料容器に燃料が残留してしまう。

【００１０】

本発明の課題は、保持される姿勢にかかわらず燃料を流出させることができる燃料容器を提供することである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項１に記載の発明の燃料容器は、容器本体と、前記容器本体内に設けられた燃料と、前記燃料を前記容器本体の外部に供給するために前記容器本体に設けられた流出口と、前記流出口からの前記燃料の流出に応じた流体を前記容器本体の内部に導入する流体導入手段と、前記流体導入手段と連通し、前記流体を吸収することにより前記容器本体内で膨潤する膨潤体と、を有することを特徴とする。

【００１２】

請求項１に記載の発明では、流体導入手段を介して流体を膨潤体に吸収させることにより、膨潤体が膨潤して容器本体の内圧が上昇するため、容器本体内の燃料を流出口から流出させることができる。従って燃料容器の姿勢が如何なる状態であっても、外部から流体が供給される限り膨潤体が膨潤・膨張を繰り返すので、容器本体内の燃料は減少するにも関わらず、膨潤体の膨潤・膨張による押圧力を受けて常に流出口から流出しようとする。これにより、請求項１に記載の燃料容器では、燃料が一旦外部に供給されると、保持される姿勢にかかわらず、容器本体内の燃料を常時流出しようとするので、安定して燃料を供給することができる。

【００１３】

請求項２に記載の燃料容器において、前記流体は、前記流出口から流出された前記燃料から生成された生成物であることを特徴とする。

【００１４】

請求項２に記載の発明では、流出口から流出された燃料の量に応じて生成された生成物を容器本体に導入することで、容器本体が流出する燃料の量を生成物が流入する量で相殺して容器本体の容積を略均等にすることが可能であるが、燃料に対して容器本体に流入する生成物の容積が小さくても膨潤体が膨潤して容器本体に残った燃料に圧力をかけることができるため、容器本体の燃料が減っても、燃料容器の保持される姿勢に関わらず、流出口から燃料をいつでも供給できるような状態になっている。

【００１５】

請求項3に記載の発明は、
請求項1又は2に記載の燃料容器において、
前記容器本体内で前記燃料と前記膨潤体との間に介在する高粘性液体を有することを特徴とする。

【0016】

請求項3に記載の発明では、容器本体内に圧力を加えられて燃料が流出口の外側より高い圧力下にある場合や、流出口の外側の圧力が容器本体より低い状態の場合に、容器本体と高粘性液体により燃料を覆うことができるので、容器本体内の圧力の変化に伴い燃料内に気相状態の流体がほとんど混入しないので燃料容器の姿勢が如何なる状態であっても、容器本体の流出口から燃料が一旦外に出てしまえば、容器本体内外の圧力が平衡状態になるか、容器本体の流出口から燃料を外部に取り込んでいる取り込み手段が取り込みを停止しない限り、安定して燃料を供給することができる。また、容器本体に設けられた燃料が、容器本体の内壁（流出口を除く。）と高粘性液体とにより封止された状態に保持されるため、燃料が大気に接触することはほとんどない。従って、容器本体に設けられた燃料が揮発して減少するのを防止できる。

【0017】

請求項4に記載の発明は、
請求項1～3のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記容器本体の内部には、前記燃料を吸収することが可能な吸収体が充填されていることを特徴とする。

【0018】

請求項4に記載の発明では、容器本体の内部には吸収体が充填されているため、燃料を常に吸収しようとして燃料を引き寄せる作用が働くので、燃料容器の姿勢に関わらず安定した燃料の供給を行うことが可能となる。

【0019】

請求項5に記載の発明は、
請求項1～4のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記容器本体には、前記容器本体内の容積を変化させる容積変化手段が配設されていることを特徴とする。

【0020】

請求項5に記載の発明では、容積変化手段によって容器本体の容積が減少することにより容器内の圧力が増大して燃料が流出口から流出しようとするので、簡易に燃料を流出口から供給することができる。

【0021】

請求項6に記載の発明は、
請求項4に記載の燃料容器において、
前記容器本体の内部には、前記燃料を吸収することが可能な吸収体が充填され、
前記吸収体は、前記容積変化手段による前記容器本体の容積の減少により収縮することを特徴とする。

【0022】

請求項6に記載の発明では、燃料を吸収して膨潤した吸収体が容積変化手段による容器本体の容積の減少に伴い収縮するため、吸収体が吸収していた燃料を簡易に流出口から供給することができる。

【0023】

請求項7に記載の発明は、
請求項5又は6に記載の燃料容器において、
前記容積変化手段は、応力により収縮自在な蛇腹であることを特徴とする。

【0024】

請求項7に記載の発明では、容積変化手段が、容器本体に形成された伸縮自在の蛇腹であるので、蛇腹を収縮させて容器本体の容積を減少させることにより、燃料を流出口から確

実に流出させることができる。

【0025】

請求項8に記載の発明は、
請求項1～7のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記容器本体の内部に外気を導入する外気導入手段を有することを特徴とする。

【0026】

請求項8に記載の発明では、外気導入手段が外気を導入することによって容器本体内の燃料の減少を補償することができる。

【0027】

請求項9に記載の発明は、
請求項8に記載の燃料容器において、
前記外気導入手段は、前記容器本体の内部と外部とを連通する通気孔であることを特徴とする。

10

【0028】

請求項9に記載の発明では、外気導入手段が通気孔であるので、容器本体の内部と外部との間で通気孔を通じて外気を容易に流入・流出させることができる。従って容器本体の流出口から燃料が流出するとき、外気導入手段としての通気孔から容器本体の内部に外気を導入させて、容器本体の内部に作用する負圧を調整することができる。

【0029】

請求項10に記載の発明は、
請求項9に記載の燃料容器において、
前記外気導入手段としての通気孔には、前記燃料の揮発成分の透過を遮蔽し、外気を選択的に透過させる選択性透過膜が配設されていることを特徴とする。

20

【0030】

請求項10に記載の発明では、外気導入手段としての通気孔に選択性透過膜が配設されているので、燃料の揮発成分が容器本体の外部に放出するのを防止できる。従って、容器本体に設けられた燃料が揮発して減少するのを確実に防止できる。

【0031】

請求項11に記載の発明は、
請求項1～10のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記流出口の内部には、前記容器本体から前記流出口の外側への前記燃料の流出を許容し、前記流出口の外側から前記容器本体への前記燃料の流入を阻止する逆止弁が配設されていることを特徴とする。

30

【0032】

請求項11に記載の発明では、燃料の流れる方向を順方向のみとし、逆方向へ流すことを防止でき、燃料が容器本体に流れることがないので、燃料容器を外部のポンプと接続したときに、逆流による負圧のために燃料容器とポンプとの間に気体が生じることがないのでポンプも常に安定して燃料を送出できる。

【0033】

請求項12に記載の発明は、
請求項1～11のいずれか一項に記載の燃料容器において、
前記流体導入手段は、前記流体が流通可能な前記膨潤体に通じる流路であることを特徴とする。

40

【0034】

請求項12に記載の発明では、流体導入手段により膨潤体が流体を確実に捕捉することができる。

【0035】

請求項13に記載の発明は、請求項1～12のいずれか一項に記載の燃料容器において、前記膨潤体は、パルプ、繊維、織物等に水溶性接着剤を添加して圧縮した圧縮体であることを特徴とする。

50

【0036】

請求項13に記載の発明では、膨潤体は水溶性接着剤を添加した圧縮体であるので、流体が燃料電池で生成された生成水である場合、この生成水が膨潤体に吸収されると水溶性接着剤が溶出し、膨潤体を圧縮された状態から解放させて確実に膨張させることができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。ただし、発明の範囲は図示例に限定されない。

図1は、本発明に係る燃料容器7が備わった発電システム1の基本構成を示すブロック図である。図2は、発電システム1に配設される燃料貯蔵モジュール2及び発電モジュール3の概略構成を示す一部破断斜視図である。ただし、図2では燃料貯蔵モジュール2は一端部の構成のみが図示されており、他端部が省略されている。

【0038】

図1に示す通り、発電システム1は、燃料10（図2及び図3参照）を貯蔵する燃料貯蔵モジュール2と、燃料貯蔵モジュール2に貯蔵された燃料10で発電する発電モジュール3と、を有している。燃料貯蔵モジュール2と発電モジュール3とは互いに着脱自在とされており、燃料貯蔵モジュール2は、図2に示す通り、略円筒状の筐体4を有している。筐体4の頭頂部には円形の貫通孔5が形成されており、筐体4の外周側であって筐体4の頭頂部にも貫通孔6が形成されている。また筐体4の内部には燃料容器7が収納されている。

【0039】

図3は上記燃料容器7の概略構成を示す図面であって、図3（a）は燃料容器7の外観を示す斜視図であり、図3（b）は燃料容器7の内部構成を示す断面図である。

図3（a）に示す通り、燃料容器7は、所定長さを有する円筒状の容器本体15を有している。容器本体15は透明又は半透明を呈した部材であって、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、アクリル等の材料から構成されている。

【0040】

容器本体15の後端部であって容器本体15の側面には、燃料容器7の内部に外気を導入する外気導入手段としての複数の外気導入孔14、14、…が容器本体15の周方向に沿うように並んで形成されている。各外気導入孔14は、容器本体15の内部と外部とを連通する単なる通気孔である。

【0041】

容器本体15の先端部には、流出口9が突出するように配設されており、容器本体15の流出口9近傍には、燃料容器7の長手方向に沿って伸縮自在な容積変化手段としての蛇腹8が形成されている。容器本体15は、蛇腹8が伸びるとき容積が増加し、蛇腹8が減少するとき容積が減少するようになっている。

【0042】

容器本体15の側部には、発電モジュール3で生成された水を流通させて容器本体15の内部に当該水を導入するための水導入管16が配設されている。水導入管16は、燃料容器7の先端部から後端部にかけて燃料容器7の長手方向に沿って延在している。

【0043】

図3（b）に示す通り、容器本体15の内部には燃料10が貯蔵されている。具体的に燃料10は化学燃料と水との混合物である。化学燃料としては、メタノール、エタノール等のアルコール類やガソリンといった水素元素を含む化合物が適用可能である。本実施形態では、メタノールと水とを等モルで均一に混合した混合物が燃料10として用いられている。また容器本体15の内部では、燃料10の液面を完全に覆うように高粘性液体11が重層されている。これにより、燃料10は、容器本体15の内壁（供給口9を除く。）と高粘性液体11とにより容器本体15の内部に密閉されている。高粘性液体11は燃料10よりも高粘性を有する液体であって、具体的にはポリブテン、流動パラフィン、スピンドル油等の鉱油類やジメチルシリコン油、メチルフェニルシリコン油等のシリコン油類で

ある。さらに高粘性流体 11 は顔料、染料等の色材で着色されている。また、高粘性流体 11 は、燃料 10 に対して不溶性又は難溶性であることが好ましい。

【0044】

これら燃料 10 及び高粘性流体 11 は、水性和油性の特性から互いに混合することなく分離しており、燃料 10 は、容器本体 15 の内壁と高粘性流体 11 とにより完全に封止された状態で容器本体 15 に貯蔵されている。また、燃料 10 と高粘性流体 11 との界面又は燃料 10 に混入していた空気等の気体は真空脱泡装置等で予め吸引・除去されており、燃料 10 と高粘性流体 11 との界面又は燃料 10 には、気泡がほとんど含まれない（気泡が無い）状態となっている。

【0045】

高粘性流体 11 の液面（燃料 10 との界面の反対側の面）と容器本体 15 の内壁とに囲まれた空間部 60 には、水を吸収することで膨潤する膨潤体 17 が充填されている。具体的に膨潤体 17 は、パルプ、繊維、織物等に水溶性接着剤を添加して圧縮した圧縮体であって、水を吸収すると水溶性接着剤が溶出して圧縮・固形化された状態から解放され、水の吸収量に応じて徐々に膨潤するようになっている。また、膨潤体 17 に接触する容器本体 15 の後壁には、膨潤体 17 に水を導入するための水導入孔 18 が形成されている。

【0046】

容器本体 15 の内部の流出口 9 近傍には、燃料 10 を吸収する吸収体 12 が圧縮された状態で充填されている。具体的に吸収体 12 は、撥油性材料から構成された、高粘性流体 11 が浸透不可な複数の微細孔を有する多孔質体であり、特に燃料 10 に対して高い吸収性を有している。従って吸収体 12 には高粘性流体 11 が浸透せず（吸収されず）、高粘性流体 11 が容器本体 15 の流出口 9 から流出しないようになっている。また吸収体 12 は、容器本体 15 に形成された上記蛇腹 8 の内壁に密着しており、蛇腹 8 を収縮させて容器本体 15 の容積を減少させると吸収体 12 は収縮し、逆に、吸収体 12 が燃料 10 を吸収して膨潤すると蛇腹 8 が伸びて容器本体 15 の容積が増加するようになっている。

【0047】

さらに容器本体 15 の流出口 9 の内部には、ダックビル状（アヒル・カモのくちばしのよう形状）の逆止弁 13 が配設されている。逆止弁 13 は、吸収体 12 に吸収された燃料 10 に対して当該燃料 10 を押し出そうとする圧力（正圧）が加えられると、口 13a を押し広げようとする方向に応力が働いて、口 13a から流出口 9 への燃料 10 の流出を許容し、容器本体 15 の内部が負圧になることにより流出口 9 から逆止弁 13 に向けて圧力が加えられると、口 13a を閉じようとする方向に応力が働いて、流出口 9 から容器本体 15 への逆流を妨げる機能を有している。本実施形態では、後述の通り、容器本体 15 内に正圧が加わると、逆止弁 13 を介して燃料 10 が容器本体 15 の内部から流出口 9 の外部へ流出することができるようになっている。また逆止弁 13 は、上記の通り、容器本体 15 内に負圧が加わると口 13a を閉じて、逆止弁 13 からの燃料 10 等の流体の流出を阻止するようになっている。

【0048】

容器本体 15 の側部に配設された水導入管 16 の内部には、発電モジュール 3 で生成された流体としての水が流通する流体導入手段としての流路 19 が形成されている。流路 19 は、水導入管 16 の先端部から水導入管 16 に略沿って延在して水導入管 16 の後端部で屈曲し、容器本体 15 の水導入孔 18 を介して空間部 60 に通じており、発電モジュール 3 で生成された水が毛管力により流通可能な径を有する流路となっている。

【0049】

なお、上記構成を具備する燃料容器 7 は、図 2 に示す通り、供給口 9 が貫通孔 5 に挿入されかつ水導入管 16 の先端部が貫通孔 6 に挿入されるように、燃料貯蔵モジュール 2 の筐体 4 に着脱自在に収納されるようになっている。燃料容器 7 が燃料貯蔵モジュール 2 の所定位置に設置された状態では、燃料容器 7 は、容器本体 15 の外周面の一部が筐体 4 の外部に露出している。この状態において、上記の通り、容器本体 15 が透明又は半透明であり、さらに高粘性流体 11 が着色されているため、容器本体 15 を介して高粘性流体 11

の液面の変位を視認することで燃料 10 の有無又は残量を容易に確認できる。

【0050】

さらに上記の通り、容器本体 15 に形成された外気導入手段としての外気導入孔 14、14、…は単なる通気孔とされているが、各外気導入孔 14 には、高粘性液体 11 の代わりに、燃料 10 の揮発成分の透過を遮蔽する機能を有し、さらに外気（空気）だけを選択に透過させる機能を有する選択性透過膜が配設されてもよい。この場合、燃料 10 の揮発成分が容器本体 15 の外部に放出するのを防止でき、容器本体 15 に貯蔵された燃料 10 が揮発して減少するのを防止できる。

【0051】

次に、発電モジュール 3 について説明する。

10

図 1 に示す通り、発電モジュール 3 は、燃料容器 7 から供給された燃料 10 を改質する改質装置 20 を有している。改質装置 20 は気化器 21、水蒸気改質反応器 22、水性シフト反応器 23 及び選択酸化反応器 24 から構成されている。また発電モジュール 3 は、改質装置 20 により改質された燃料 10 により発電をおこなう燃料電池 25 と、燃料電池 25 で発電された電気エネルギーを蓄電し必要に応じて電気エネルギーを供給する蓄電部 26 と、蓄電部 26 から供給された電気エネルギーを発電モジュール 3 全体に分配する分配部 27 と、上記改質装置 20、燃料電池 25、蓄電部 26 及び分配部 27 を電子制御する制御部 28 と、を有している。

【0052】

図 2 に示す通り、発電モジュール 3 は略円筒状の筐体 30 を有している。筐体 30 の内部には、気化器 21、水蒸気改質反応器 22、水性シフト反応器 23 及び選択酸化反応器 24 がこの順に重ねられた状態で配設されており、さらには気化器 21、水蒸気改質反応器 22、水性シフト反応器 23 及び選択酸化反応器 24 を囲むように燃料電池 25 が配設されている。また燃料電池 25 の外側であって筐体 30 の外周面には、空気中の酸素を吸気するための複数のスリット 31、31、…が互いに平行に並んだ状態で形成されている。

20

【0053】

筐体 30 の頭頂部には、蓄電部 26（図 1 参照）から外部のデバイスに電気エネルギーを供給するための端子 32 が配設されており、端子 32 の周囲であって筐体 30 の頭頂部には複数の通気孔 33、33、…が形成されている。

【0054】

30

筐体 30 の底部には、燃料貯蔵モジュール 2 と嵌合するために下方に突出する管 34、35 が配設されている。管 34 は発電モジュール 3 で生成した水を流通させるためのものであり、管 35 は燃料容器 7 から燃料 10 を吸入するためのものである。また、管 34 にはバルブ 36 が配設されており、筐体 30 に設けられた管 37 がバルブ 36 を介して管 34 に通じている。

【0055】

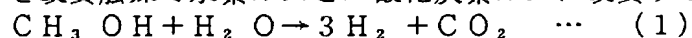
次に、上記改質装置 20 の各反応器及び燃料電池 25 で起こる化学反応の各過程について説明する。

気化器 21 は、燃料貯蔵モジュール 2 の燃料容器 7 から管 35 を通じて供給された燃料 10 を加熱することで、燃料 10 を気化（蒸発）させるものである。気化器 21 で気化した混合気は水蒸気改質反応器 22 へ供給される。

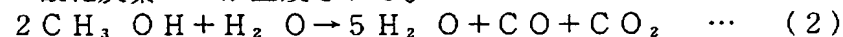
40

【0056】

水蒸気改質反応器 22 は、化学反応式（1）のように、気化器 21 から供給された混合気を改質触媒で水素ガスと二酸化炭素ガスに改質するものである。



また、気化器 21 から供給された混合気が完全に水素ガスと二酸化炭素ガスとに改質されない場合もあり、この場合、化学反応式（2）のように、水蒸気改質反応器 22 で微量の一酸化炭素ガスが生成される。



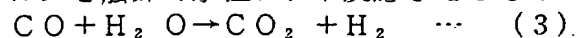
水蒸気改質反応器 22 で生成された水素ガス、二酸化炭素ガス及び一酸化炭素に加えて未

50

反応の水蒸気は、水性シフト反応器 2 3 へ供給される。

【0057】

水性シフト反応器 2 3 は、化学反応式 (3) のように、水蒸気改質反応器 2 2 から供給された混合気 (水素ガス、二酸化炭素ガス、水蒸気及び一酸化炭素ガス) のうち一酸化炭素ガスを触媒で水性シフト反応させるものである。

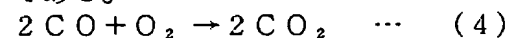


【0058】

水蒸気改質反応器 2 2 において未反応だった水蒸気が水性シフト反応に用いられ、混合気の水蒸気及び一酸化炭素ガス濃度は非常に希薄になる。水性シフト反応器 2 3 から選択酸化反応器 2 4 へ混合気 (水素ガス、二酸化炭素ガス及び一酸化炭素ガスを含む。) が選択酸化反応器 2 4 へ供給される。 10

【0059】

選択酸化反応器 2 4 は、水性シフト反応器 2 3 から供給された混合気のうち一酸化炭素ガスを触媒によって選択し、化学反応式 (4) のように、一酸化炭素ガスを酸化させるものである。



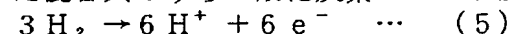
化学反応式 (4) の左辺の酸素は、発電モジュール 3 の複数の通気孔 3 3, 3 3, ... を介して大気中から選択酸化反応器 2 4 に取り込まれる。また、選択酸化反応器 2 4 には、化学反応式 (4) の化学反応を選択的に促進する触媒が形成されているため、混合気に含まれる水素はほとんど酸化しない。選択酸化反応器 2 4 から燃料電池 2 5 へ混合気が供給されるが、その混合気には一酸化炭素ガスがほとんど含まれず、水素ガス及び二酸化炭素ガスの純度が非常に高い。選択酸化反応器 2 4 に水素とそれ以外の無害の副生成物とに分離できる機構が設けられていれば、各通気孔 3 3 からその副生成物を排出するようにしてもよい。 20

【0060】

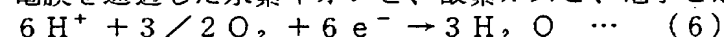
燃料電池 2 5 は、触媒微粒子が付着した燃料極 (カソード) と、触媒微粒子が付着した空気極 (アノード) と、燃料極と空気極との間に介装されたフィルム状のイオン伝導膜とを具備するものである。燃料極には選択酸化反応器 2 4 からの混合気が供給され、空気極には、発電モジュール 3 の外周面に設けられた複数のスリット 3 1, 3 1, ... を介して大気中の酸素ガスが供給される。 30

【0061】

電気化学反応式 (5) に示すように、燃料極に水素ガスが供給されると、燃料極に付着した触媒により電子の分離した水素イオンが発生し、水素イオンがイオン伝導膜を通じて空気極へ伝導し、燃料極より電子が取り出される。また、選択酸化反応器 2 4 から供給された混合気のうち二酸化炭素ガスは、反応せずに外部に放出される。



一方、電気化学反応式 (6) に示すように、空気極に酸素ガスが供給されると、イオン伝導膜を通過した水素イオンと、酸素ガスと、電子とが反応して、水が生成される。



燃料電池 2 5 で以上のような電気化学反応が起こることによって、電気エネルギーが生成される。生成された電気エネルギーは、蓄電部 2 6 に蓄電されるようになっている。 40

【0062】

なお、上記気化器 2 1、水蒸気改質反応器 2 2、水性シフト反応器 2 3 及び選択酸化反応器 2 4 は、シリコン、アルミニウム合金又はガラスからなる小型の基板に形成されたマイクロ流路に流体を流してこの流体を気化させるか又は流体の少なくとも一部に化学反応を引き起こさせるマイクロアクタとして機能するものである。以下では、気化器 2 1、水蒸気改質反応器 2 2、水性シフト反応器 2 3 及び選択酸化反応器 2 4 の構造について説明する。

【0063】

図 4 は気化器 2 1 の断面図であり、図 5 は気化器 2 1 に備わった熱処理炉 4 0 の斜視図で 50

ある。

図4に示す通り、気化器21は、低融点ガラスで形成された直方体状のガラス容器53を有しており、ガラス容器53の内壁及び外壁には、アルミ等で形成された輻射シールド膜51、52が成膜されている。各輻射シールド膜51、52は、赤外線を含む電磁波に対して高い反射性を有しており、後述の熱処理炉40で発した電磁波をガラス容器53の内部に反射するようになっている。これにより、熱処理炉40で発された電磁波はガラス容器53の外部に伝播するのを遮蔽され、熱処理炉40から発された電磁波による輻射熱がガラス容器53の外部に放熱するのを防止できるようになっている。

【0064】

ガラス容器53の内壁に成膜された輻射シールド膜51の内側であってガラス容器53の内部の各角部には、支持体54、54、…がそれぞれ配設されている。そして各支持体54により支持された状態で、熱処理炉40がガラス容器53の内部に配設されている。ただし、熱処理炉40はガラス容器53の内壁から離間している。

【0065】

上記熱処理炉40は、図4に示す通り、2枚の基板41、42を互いに重ね合わせて接合した構造を有している。各基板41、42はシリコン結晶、アルミニウム、ガラス等の材料で構成されている。そして図5に示す通り、各基板41、42の接合部には葛折りとされたマイクロ流路43が形成されている。

【0066】

マイクロ流路43は、基板41の一方の面に形成された葛折り状の溝を基板42に向かい合わせて基板41と基板42とを接合することで形成されており、基板41と基板42との間に封止されている。マイクロ流路43としての溝は、基板41の一方の面にフォトリソグラフィ法、エッチング法等を適宜施すことによって形成されている。

【0067】

図4及び図5に示す通り、マイクロ流路43の一方の端部には流出管45の端部が連結されている。流出管45は、基板41、輻射シールド膜51、52及びガラス容器53を貫通して熱処理炉40からガラス容器53外部に引き出されている。マイクロ流路43の他方の端部には流入管44の端部が連結されている。流入管44も、流出管45と同様に、基板42、輻射シールド膜51、52及びガラス容器53を貫通して熱処理炉40からガラス容器53の外部に引き出されている。また、流入管44は上記管35に通じており、燃料容器7に貯蔵された燃料10が、容器本体15内に加わる圧力により管35及び流入管44を介していつでもマイクロ流路43に流入できるようになっている。

【0068】

さらに図5に示す通り、基板42の基板41との接合面には、マイクロ流路43に対応するような葛折り状の発熱抵抗膜47が形成されている。基板41と基板42とが互いに接合された状態では、マイクロ流路43を形成する溝に発熱抵抗膜47が重なり、発熱抵抗膜47がマイクロ流路43の床を形成している。発熱抵抗膜47は、マイクロ流路43の一端から他端までマイクロ流路43に沿って形成されている。

【0069】

マイクロ流路43の一端において発熱抵抗膜47にリード線48が接続されており、マイクロ流路43の他端において発熱抵抗膜47にリード線49が接続されている。各リード線48、49は、金、白金、ニッケル等の抵抗率が非常に低く化学的に安定した金属材料で形成されており、各リード線48、49の電気抵抗は、発熱抵抗膜47の電気抵抗に比較しても非常に小さくなっている。

【0070】

図4に示す通り、各リード線48、49は、2枚の基板41、42に挟まれた状態で輻射シールド膜51、52及びガラス容器53を貫通して熱処理炉40からガラス容器53の外部に引き出されている。リード線48はガラス容器53の外部において分配部27の一方の電極に接続されており、リード線49はガラス容器53の外部において分配部27の他方の電極に接続されている。

【0071】

分配部27は、制御部28からの制御信号に応じて発熱抵抗膜47に供給する電力を変位させながら発熱抵抗膜47の温度を制御し、気化器21での燃料10の単位時間当たりの気化量や後述する水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24での反応の進行具合を適性化する機能を有している。例えば、分配部27によって印加される電圧が一定であれば、分配部27はリード線48、49に流す電流を変更できるようになっており、分配部27によって流れる電流が一定であれば、分配部27はリード線48-リード線49に印加する電圧を変更できるようになっている。勿論、分配部27が電圧と電流の両方を変更できてもよく、直流駆動及び交流駆動のいずれであってもよい。

【0072】

10

さらに制御部28は、汎用のCPU (central processing unit) 等からなる演算処理装置又は専用の論理回路を有し、分配部27の電圧及び電流を示す信号をフィードバックして分配部27から発熱抵抗膜47に付与する電力を調整する機能を有している。このような構成により、発熱抵抗膜47による発熱温度が調整されるようになっている。

【0073】

なお、上記構成を具備する気化器21では、流入管44、流出管45及びリード線48、49が各輻射シールド膜51、52及びガラス容器53を貫通した状態において、ガラス容器53の内部は密閉された空間となっており、ガラス容器53の内部空間は気圧が非常に低い真空状態となっている。従ってガラス容器53の内部には熱を伝搬する媒体がほとんど存在せず、熱処理炉40からガラス容器53の外部への熱の放熱を抑えることができるようになっている。

20

【0074】

図6は、水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24の各反応器を示す断面図である。ただし、図6に示す水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24の各反応器では、上記気化器21と同様の構成要素に上記と同様の符号を付してそれら構成要素の詳細な説明を省略している。

【0075】

図6に示す通り、水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24の各反応器は、上記気化器21と略同様の構成を有しているが、特に水蒸気改質反応器22の流入管44は気化器21の流出管45に通じており、水蒸気改質反応器22の流出管45は水性シフト反応器23の流入管44に通じており、水性シフト反応器23の流出管45は選択酸化反応器24の流入管44に通じており、選択酸化反応器24の流出管45は燃料電池25の燃料極に通じている。また、図2にも示す通り、気化器21、水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24の各反応器はこの順に重ねられているが、各反応器の外壁に被膜された輻射シールド膜52が隣り合う反応器同士で接触した状態で各反応器が重ねられている。

30

【0076】

さらに水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24のいずれの反応器においても、マイクロ流路43の内壁及び天井（つまり、基板41の溝の壁面）には改質触媒膜46がマイクロ流路43の一端から他端までマイクロ流路43に沿って形成されている。改質触媒膜46は、燃料10に含まれる化学燃料を改質して水素を生成するものであり、改質触媒膜46の成分・種類等は、水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23、選択酸化反応器24の間で異なってもよい。ここで、水蒸気改質反応器22の場合には、上記化学反応式(1)で示された化学反応が改質触媒膜46によって促進され、水性シフト反応器23の場合には、上記化学反応式(3)で示された化学反応が改質触媒膜46によって促進され、選択酸化反応器24の場合には、上記化学反応式(4)で示された化学反応が改質触媒膜46によって促進されるようになっている。

40

【0077】

次に、発電システム1の使用方法及び動作を説明する。

50

まず、発電モジュール3に燃料10を供給するために、燃料10が貯蔵された燃料容器7を燃料貯蔵モジュール2の筐体4の所定位置に設置しなければならないが、図7(a)に示す通り、設置前の燃料容器7においては、逆止弁13が閉塞しており、吸収体12が燃料10を吸収して膨潤し、蛇腹8が伸びた状態になっている。

【0078】

そして図7(a)に示す状態の燃料容器7を燃料貯蔵モジュール2の筐体4の所定位置に設置し、その後、流出口9及び水導入管16の先端部を各貫通孔5, 6に挿入するように燃料容器7を燃料貯蔵モジュール2から発電モジュール3に向けて押し付ける。すると、図7(b)に示す通り、発電モジュール3の管34が水導入管16に挿入される。

【0079】

これと同時に燃料容器7が発電モジュール3側に押し付けられるため、流出口9の先端部が発電モジュール3の筐体30の底面に当接して容器本体15には蛇腹8が縮む方向に力が加わり、燃料容器7の吸収体12及び蛇腹8が収縮する。吸収体12で吸収されていた燃料10は、吸収体12の収縮により吸収体12から放出されるが、このとき蛇腹8の収縮によって容器本体15の容積が減少したため、容器本体15内の圧力が上昇し、燃料10は行き場を失って流出口9に集まろうとする。このため、流出口9の逆止弁13に燃料10の圧力が加えられ、逆止弁13が管35を通じて流出口9から燃料10を一時的に流出し、容器本体15内外の圧力バランスの均衡が保たれる。そして流出した燃料10は、管35及び気化器21の流入管44を通じて気化器21に至り、燃料貯蔵モジュール2から発電モジュール3への燃料10の供給が開始される。

【0080】

このような燃料10の供給が開始される一方で、発電モジュール3では、改質装置20を駆動するための制御信号が制御部28から分配部27に入力される。すると、分配部27から気化器21、水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24の各反応器の発熱抵抗膜47にリード線48, 49を介して電力が供給され、各発熱抵抗膜47が発熱する。ここで、制御部28は、分配部27から気化器21、水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24の各発熱抵抗膜47に与える電圧及び電流を示す信号をフィードバックし、各発熱抵抗47が所定温度に発熱するように分配部27の電圧及び電流を制御する。

【0081】

このとき、発電モジュール3の管35及び気化器21の流入管44を通じて、燃料10が燃料容器7から気化器21の熱処理炉40内に供給され、燃料10が発熱抵抗膜47の熱によって蒸発し、気化器21内では気圧が高くなって対流が生じる。これにより、液体であった燃料10がメタノールと水との混合気に相変化し、気化器21から水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23、選択酸化反応器24及び燃料電池25までこの順に流通する。

【0082】

水蒸気改質反応器22においては、混合気が流入管44から流出管45へとマイクロ流路43を流れる。混合気がマイクロ流路43を流れているときには、混合気が発熱抵抗膜47で加熱される。そして、混合気が改質触媒膜46によって促進されて、混合気が上記化学反応式(1)・(2)のような反応を起こす。上記化学反応式(2)で生成される水が多ければ、生成された水をバルブ36により管37から管34に送出してもよい。

【0083】

水性シフト反応器23においては、混合気がマイクロ流路43を流れているときに発熱抵抗膜47によって加熱されて、上記化学反応式(3)のような反応を起こす。選択酸化反応器24においても同様に、混合気がマイクロ流路43を流れているときに発熱抵抗膜47によって加熱されて、上記化学反応式(4)のような反応を起こす。そして、水蒸気改質反応器22、水性シフト反応器23及び選択酸化反応器24によって生成された水素が燃料電池25の燃料極に供給され、燃料電池25においては、上記化学反応式(5)・(6)のような電気化学反応が起きて電気エネルギーが生成される。生成された電気エネルギー

ギーは、蓄電部 2 6 に蓄電されたり端子 3 2 を通じて外部に供給されたりする。

【0084】

さらに燃料電池 2 5 においては、上記化学反応式 (6) に示すような電気化学反応に伴い、水が生成される。燃料電池 2 5 で生成された流体としての水（以下「生成水」という。）はそれ以後の生成水の送出と毛管力とにより、バルブ 3 6 を介して管 3 4 を流通し、管 3 4 から燃料容器 7 の水導入管 1 6 に流入する。

【0085】

なお、上記化学反応式 (1)、(3) の左辺の水として、生成水の一部をバルブ 3 6 で制御された管 3 7 を介して水蒸気改質反応器 2 2 に導入させてもよい。このようにすることで、燃料 1 0 中の水の濃度を減らし、燃料 1 0 中の化学燃料の濃度を高めることができる 10

。【0086】

燃料容器 7 の水導入管 1 6 に流入した生成水は、それ以後の生成水の送出と毛管力とにより水導入管 1 6 の流路 1 9 を流通して容器本体 1 5 の水導入孔 1 8 に至り、水導入孔 1 8 から容器本体 1 5 の空間部 6 0 に導入される。すると、図 7 (c) に示す通り、膨潤体 1 7 に生成水が吸収され、膨潤体 1 7 は、水溶性接着剤が溶出して圧縮・固形化された状態から解放され、生成水の吸収量に応じて徐々に膨潤する。そして膨潤体 1 7 が膨潤するに従い、容器本体 1 5 の各外気導入孔 1 4 から空間部 6 0 に空気が導入され、膨潤体 1 7 は、生成水の吸収による膨潤に加えて導入された空気を吸入し、圧縮・固形化される前の状態に復元されるように膨潤・膨張し始める。 20

【0087】

ここで本実施形態では、各外気導入孔 1 4 が非常に微細な貫通孔となっており、空間部 6 0 に導入された生成水及び膨潤・膨張した膨潤体 1 7 が各外気導入孔 1 4 から漏出することはない。

【0088】

そして、図 7 (c) の矢印に示すように、膨潤体 1 7 の膨潤・膨張により膨潤体 1 7 が高粘性液体 1 1 を押圧し始め、高粘性液体 1 1 は、膨潤体 1 7 の膨潤・膨張による押圧力を受けて変位し、吸収体 1 2 に吸収された状態の燃料 1 0 が流出口 9 から発電モジュール 3 の管 3 5 を通じて順次流出しようとする。

【0089】

なお、高粘性液体 1 1 に対向する膨潤体 1 7 の端面を、生成水及び高粘性液体 1 1 に対して不溶性の接着剤により固化させたり、高粘性液体 1 1 と膨潤体 1 7 との間にシート材を介在させたりしてもよい。この場合、膨潤体 1 7 が高粘性液体 1 1 の液層を突き破るのを防止でき、さらには膨潤体 1 7 の膨潤・膨張の作用を高粘性液体 1 1 の液面（膨潤体 1 7 に対向する液面）全体にわたって効率よく伝達させることが可能となり、燃料 1 0 を容器本体 1 5 から確実に流出させることができる。 30

【0090】

その後、燃料 1 0 は、燃料容器 7 から流出したものから順に気化器 2 1 の流入管 4 4 を通じて気化器 2 1 に供給され、上記の通りに、気化器 2 1 から水蒸気改質反応器 2 2、水性シフト反応器 2 3、選択酸化反応器 2 4 及び燃料電池 2 5 まで流通して、燃料電池 2 5 で電気エネルギーと生成水が生成される。電気エネルギーは、蓄電部 2 6 に蓄電されたり端子 3 2 を通じて外部に供給されたりする。生成水は、バルブ 3 6 を介して管 3 7 を流通して管 3 7 から燃料容器 7 の水導入管 1 6 に流入し、容器本体 1 5 の空間部 6 0 に導入されて膨潤体 1 7 に吸収される。すると、上記の通りに、膨潤体 1 7 が膨潤・膨張し、容器本体 1 5 に貯蔵された燃料 1 0 が容器本体 1 5 から流出しようとする。つまり、発電モジュール 3 が燃料 1 0 を水素に改質するほど、副生成物の生成水が空間部 6 0 の膨潤体 1 7 に保持され、これにより容器本体 1 5 内の燃料 1 0 を容器本体 1 5 外に出そうと応力が働き、容器本体 1 5 の燃料 1 0 が減少するにも関わらず容器本体 1 5 から燃料 1 0 を常時出し続けようとする。 40

【0091】

以降、燃料貯蔵モジュール 2 と発電モジュール 3 との間で、燃料容器 7 から改質装置 20 (の気化器 21) への燃料 10 の供給と、燃料電池 25 から燃料容器 7 への生成水の導入と、が繰り返しておこなわれる。

【0092】

そして燃料容器 7 から燃料 10 が流出し続けると、燃料容器 7 には燃料 10 がほとんどなくなり、燃料容器 7 から改質装置 20 への燃料 10 の供給が終了する。このとき燃料容器 7 の内部では、図 7 (d) に示す通り、高粘性液体 11 が吸収体 12 に付着するまで変位してその位置で静止している。

【0093】

なお、吸収体 12 は上記の通りに撥油性材料から構成されかつ複数の微細孔を有しているため、吸収体 12 には高粘性液体 11 が吸収されず、燃料容器 7 から発電モジュール 3 に高粘性液体 11 が流出することはない。

【0094】

以上のように本実施形態の燃料容器 7 では、容器本体 15 に貯蔵された燃料 10 は、高粘性液体 11 が重層されているため、容器本体 15 の内壁と高粘性液体 11 とにより完全に封止された状態に保持され、容器本体 15 の内部の流出口近傍に吸収体 12 が充填されているため、容器本体 15 の内部で吸収体 12 により吸収されて流出口 9 近傍に導出された状態に保持されている。

【0095】

そして容器本体 15 の空間部 60 に生成水が導入されると、この生成水が膨潤体 17 に吸収されるとともに、容器本体 15 の空間部 60 に空気が導入され、膨潤体 17 は、生成水の吸収による膨潤に加え、導入された空気を吸入するように膨張して高粘性液体 11 を押圧する。すると高粘性液体 11 は、膨潤体 17 の膨潤・膨張による押圧力を受けて変位し、これと同時に、吸収体 12 に吸収された状態の燃料 10 が流出口 9 から流出する。従って燃料容器 7 の姿勢が如何なる状態であっても、燃料電池 25 で生成水が生成される限り膨潤体 17 が膨潤・膨張を繰り返し、容器本体 15 に貯蔵された燃料 10 は、膨潤体 17 の膨潤・膨張による押圧力を受けて流出口 9 から流出しようとし続ける。これにより、本実施形態の燃料容器 7 では、保持される姿勢にかかわらず貯蔵された燃料 10 を流出させることができる。

【0096】

さらに本実施形態の燃料容器 7 では、上記の通り、容器本体 15 に貯蔵された燃料 10 が容器本体 15 の内壁と高粘性液体 11 とにより完全に封止された状態に保持されるため、燃料 10 が大気に接触することはない。従って、容器本体 15 に貯蔵された燃料 10 が揮発して減少するのを防止できる。また、燃料 10 が燃料容器 7 に貯蔵された状態では、燃料 10 と高粘性液体 11 との界面又は燃料 10 に気泡が含まれていない (気泡が無い) ため、本実施形態の発電システム 1 では、燃料貯蔵モジュール 2 の燃料容器 7 から発電モジュール 3 への燃料 10 の供給を安定させることができ、ひいては発電モジュール 3 で発電される電力の低下を防止することができる。

【0097】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明によれば、流体導入手段を介して流体を膨潤体に吸収させることにより、膨潤体が膨潤して容器本体の内圧が上昇するため、容器本体内の燃料を流出口から流出させることができる。従って燃料容器の姿勢が如何なる状態であっても、外部から流体が供給される限り膨潤体が膨潤・膨張を繰り返すので、容器本体内の燃料は減少するにも関わらず、膨潤体の膨潤・膨張による押圧力を受けて常に流出口から流出しようとする。これにより、請求項 1 に記載の燃料容器では、燃料が一旦外部に供給されると、保持される姿勢にかかわらず、容器本体内の燃料を常時流出しようとするので、安定して燃料を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 発電システムの基本構成を示すブロック図である。

【図2】燃料貯蔵モジュール及び発電モジュールの概略構成を示す一部破断斜視図である。

【図3】(a)燃料容器を示す外観斜視図であり、(b)燃料容器の内部構成を示す断面図である。

【図4】気化器を示す断面図である。

【図5】気化器の熱処理炉を示す外観斜視図である。

【図6】水蒸気改質反応器、水性シフト反応器及び選択酸化反応器の各反応器を示す断面図である。

【図7】(a)～(d)燃料容器から発電モジュールに燃料を供給する際の燃料容器内での変化を示す図面である。

10

【符号の説明】

- 1…発電システム
- 2…燃料貯蔵モジュール
- 3…発電モジュール
- 4…筐体
- 5, 6…貫通孔
- 7…燃料容器
- 8…蛇腹(容積変化手段)
- 9…流出口
- 10…燃料
- 11…高粘性液体
- 12…吸収体
- 13…逆止弁
- 14…外気導入孔(外気導入手段)
- 15…容器本体
- 16…水導入管
- 17…膨潤体
- 18…水導入孔
- 19…流路(流体導入手段)
- 20…改質装置
- 21…気化器
- 22…水蒸気改質反応器
- 23…水性シフト反応器
- 24…選択酸化反応器
- 25…燃料電池
- 26…蓄電部
- 27…分配部
- 28…制御部
- 30…筐体
- 31…スリット
- 32…端子
- 33…通気孔
- 34, 35, 37…管
- 36…バルブ
- 40…熱処理炉
- 41, 42…基板
- 43…マイクロ流路
- 44…流入管
- 45…流出管
- 46…改質触媒膜

20

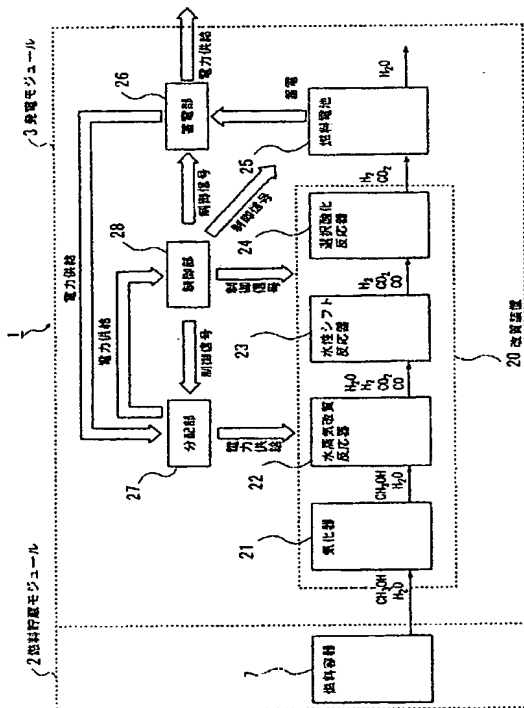
30

40

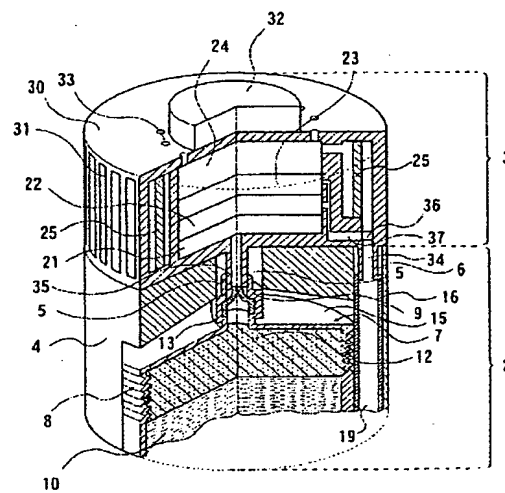
50

- 4 7…発熱抵抗膜
4 8, 4 9…リード線
5 1, 5 2…輻射シールド膜
5 3…ガラス容器
5 4…支持体
6 0…空間部

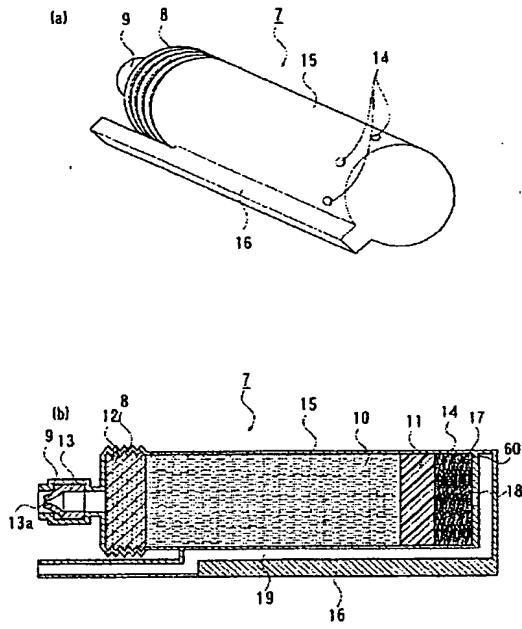
【図 1】



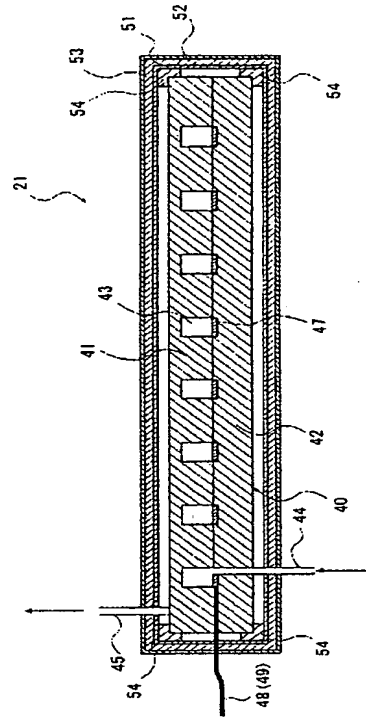
【图 2】



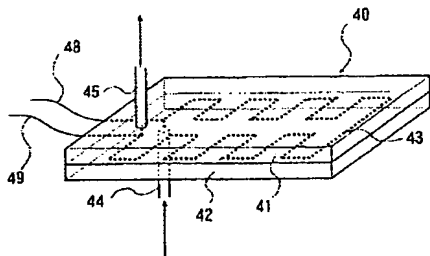
【図 3】



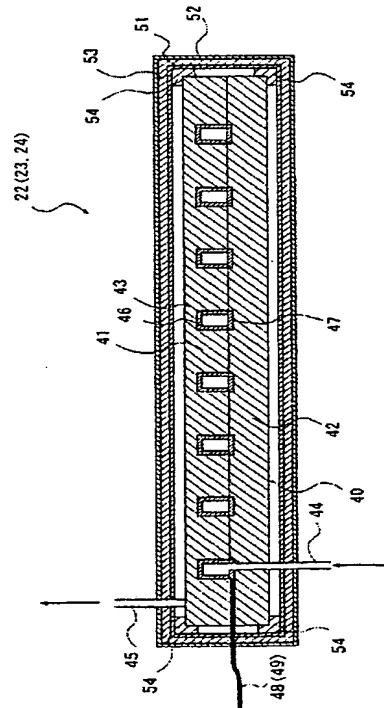
【図 4】



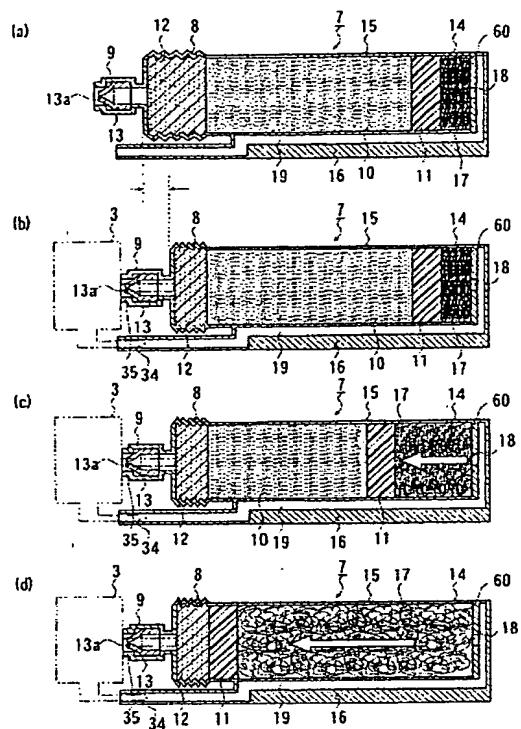
【図 5】



【図 6】



【図 7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.